

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-66705

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 C 9/00		7504-3B	B 6 0 C 9/00	B
	9/22	7504-3B	9/22	A
D 0 2 G 3/48			D 0 2 G 3/48	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-149332

(22) 出願日 平成8年(1996)6月11日

(31) 優先権主張番号 特願平7-151617

(32) 優先日 平7(1995)6月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-151618

(32) 優先日 平7(1995)6月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 田村 康之

東京都小平市小川東町3-4-5-208

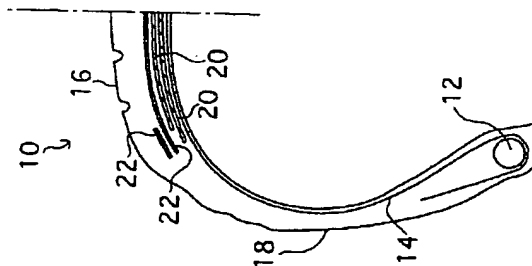
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 ラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 高速耐久性を高め、操縦安定性に優れ、ロードノイズを低減するラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 ビード部12、カーカス14、トレッド部16、サイドウォール部18を備えると共に、トレッド部の内側に配置されたベルト層20の外側に少なくとも一枚よりなるベルト補強層22をトレッド部全体及び／又は両端部に配設し、このベルト補強層が繊維コードを複数本含むゴム引きされた狭幅のストリップを前記コードがタイヤ周方向に実質的に平行になるように、ラセン状にエンドレスに巻きつけることにより形成されるラジアルタイヤであって、このベルト補強層コードがポリエチレン-2、6-ナフタレート繊維コードのような有機繊維コードコードからなり、かつこの繊維コードが50±5℃において、1.4g/dの荷重下の伸度が2.7%以下であり、かつ170±5℃において、0.7g/dの荷重下の伸度が1.5～6.0%であるラジアルタイヤ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对のビート部と、両ビート部にまたがって延びるトロイド状のカーカスと、前記のカーカスのクラウン部に位置するトレッド部と、前記カーカスのサイドウォール部と、を備えと共に、前記トレッド部の内側に配置された少なくとも二層のベルト層の外周側に少なくとも一枚よりなるベルト補強層をトレッド部全体及び／又は両端部に配設し、前記ベルト補強層が繊維コードを複数本含むゴム引きされた狭幅のストリップを前記コードがタイヤ周方向に実質上、平行になるようにラセン状にエンドレスに巻きつけることにより形成されるラジアルタイヤであって、

前記ベルト補強層コードが有機繊維コードからなり、かつ前記繊維コードが $50 \pm 5^\circ\text{C}$ において、 $1.4\text{ g/d}$ 荷重下の伸度が $2.7\%$ 以下であり、かつ $170 \pm 5^\circ\text{C}$ において、 $0.7\text{ g/d}$ 荷重下の伸度が $1.5 \sim 6.0\%$ である、ことを特徴とするラジアルタイヤ。

【請求項2】 前記有機繊維コードが $50 \pm 5^\circ\text{C}$ において、 $1.4\text{ g/d}$ 荷重下の伸度が $2.0\%$ 以下であり、かつ $170 \pm 5^\circ\text{C}$ において、 $0.7\text{ g/d}$ 荷重下の伸度が $1.5 \sim 3.5\%$ である、ことを特徴とする請求項1に記載のラジアルタイヤ。

【請求項3】 前記有機繊維コードが $50 \pm 5^\circ\text{C}$ において、 $1.4\text{ g/d}$ 荷重下の伸度が $1.8\%$ 以下であり、かつ $170 \pm 5^\circ\text{C}$ において、 $0.7\text{ g/d}$ 荷重下の伸度が $2.0 \sim 3.0\%$ である、ことを特徴とする請求項1に記載のラジアルタイヤ。

【請求項4】 前記有機繊維コードは $50 \pm 5^\circ\text{C}$ における応力-伸度曲線の $1.4\text{ g/d}$ 荷重下での接線の傾き $N_1$ と $0.25\text{ g/d}$ 荷重下での接線の傾き $N_2$ との比 $N_1/N_2$ が $0.8 \sim 1.3$ であることを特徴とする請求項1又は2に記載のラジアルタイヤ。

【請求項5】 前記有機繊維コードは総表示デニール数の $30\%$ 以上がポリエチレン-2,6-ナフタレート繊維で構成されるコードからなる、ことを特徴とする請求項1、2又は3に記載のラジアルタイヤ。

【請求項6】 前記有機繊維コードがポリエチレンテレフタレート繊維コードからなる、ことを特徴とする請求項1に記載のラジアルタイヤ。

【請求項7】 前記有機繊維コードは式 $R = N \times (0.139 \times D / \rho)^{1/2} \times 10^{-3}$ 〔式中、 $N$ ：コードの撚り数（回/10cm）、 $D$ ：コードの総表示デニール数、 $\rho$ ：コードの比重〕で定義される撚り係数 $R$ が $0.20 \sim 0.72$ であることを特徴とする請求項1、2、3又は5に記載のラジアルタイヤ。

【請求項8】 前記トレッド部のトレッドベースゴムは $\tan \delta$ が $0.02 \sim 0.08$ であることを特徴とする請求項1、2、3又は5に記載のラジアルタイヤ。

【請求項9】 前記サイドウォール部のサイドゴムは $\tan \delta$ が $0.02 \sim 0.15$ であることを特徴とする請

求項1、2、3又は5に記載のラジアルタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転がり抵抗性を減少させ、高速耐久性を高め、操縦安定性に優れ、ロードノイズを大幅に低減したラジアルタイヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術】車輛の高級化、高品質化に伴い、特に乗用車においては車輛の低振動化、乗心地性の改良が近年急激に進みつつある中、タイヤとしての要求特性にも低騒音、高乗心地化が求められている。

【0003】特に、車内に生じるノイズの低減が望まれており、かかるノイズの一つとして走行中のタイヤが路面の凹凸をひろい、その振動が伝達されて車内の空気を振動させることに基いて発生する、いわゆるロードノイズの改良要求は、極めて高くなってきている。

【0004】また、車輛の高級化に伴い、高出力化、高速化も同時に進められていることから、従来のタイヤのように乗心地やロードノイズのみを良くしたタイヤでは、対応できず高速耐久性、ユニフォミティー性能、操縦安定性、転がり抵抗性も同時に高いレベルを維持することが必要である。

【0005】従来より存在するロードノイズ低減方法としては、最も基本的には（1）タイヤトレッド部のゴムを軟化させる手法、（2）タイヤカーカスの形状を変化させることにより、ベルト層の張力を強化させる手法、（3）交差ベルト層の全部または両端部を周方向に配置されたコードをゴム引きした例えばナイロンコードの補強層で、挟持することによりベルト周方向剛性を強化させる手法、および該コード補強層を周上でジョイントをなくすためにラセン状にベルト層外側に巻きつける手法（例えば、特開平6-24208）を挙げることができる。

【0006】これらは、ごく一般的な手法として長所短所をそれぞれ有するため、目的に応じて各手法を選択あるいは、組み合わせて用いられており、特に（3）の手法はロードノイズ低減より、むしろ高速耐久性向上を満たす手法としても現在の高性能、高品質タイヤにおいては、特に主流となりつつもあるものである。

【0007】また、特殊な方法としては（4）特開平5-238205に開示されているように、カーカス層とベルト層間に周方向コードと高モジュラスゴムシートをはさんだ新しい手法や（5）特開平3-253406に開示されているように、タイヤ振動モードに応じた部分補強を行う手法なども知られている。さらに、前記

（3）のベルト最外層にナイロンコードをラセン状に巻きつけたタイヤの応用としては特に高速耐久性向上、高速レベル向上を目的として例えば、（6）高弾性率コードを巻きつける手法（例えば特開平2-147407、平1-145203）や（7）この加硫成型を向上させ

るために、最外層にラセン状に巻きつけるコードを高弾性率と低弾性率のフィラメントを撚り合わせ、応力-伸度曲線に変曲点をもたせた複合コードを用いる手法（例えば、特開平 1-247204）などが挙げられ、さらには、(8) 前記 (7) の騒音性改良のために、撚り合わせる繊維材質を限定した例（特開平 6-305304）、また (9) ベルト層のタイヤ径方向両側部分に、補強層として有機繊維を用いた例（特開平 6-115312）等、多くの手法が知られており、これら一連の手法はすべて記載の有無によらず、多少なりともベルト部張力の強化がなされているため、ロードノイズ低減効果は若干ではあるが認められている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した手法によるロードノイズを低減する方法は前記 (1) においては、トレッドゴムを軟化することによってロードノイズを低減できても、耐摩耗性が大きく低下し、また操縦安定性も大幅に悪化するため実用的でなく、また前記 (2) においては、タイヤのベルト層の張力を強化することはできても、タイヤの横剛性及びコーナリング性能が低下し、トレッド部以外の部分までも接地し、外観上もよくない。さらに、前記 (3) においては、高速耐久性向上と共にロードノイズ低減も若干の効果はあるものの依然として、この程度のものでは満足できるものではなかった。また (3) の応用例として、前記 (4) 及び (5) においては、(3) 以上の効果はあるが、その改良度合は小さく高速性に対する耐久性は不十分であり、前記 (6) においては、実用上作りにくい点と操縦安定性悪化が認められ、前記 (7) および (8) のように複合コードを用いる方法も応力-伸度曲線に変曲線を持つため、いわゆる大入力、小入力でのコードの挙動が異なってしまうため、100~500Hz といった広範囲でのロードノイズ低減には効果は不十分である。また、これら複合させたコードはロードノイズ低減の効果の速度依存性が大きいので、実用上好ましいものではない。さらに、前記 (9) においては、ロードノイズ低減効果は若干あるものの、ベルト補強層に必要なコード特性が特定されておらず、またそのコード特性をタイヤ性能に生かされていないため、ロードノイズ低減効果も不十分であり、唯一実施例に記載の通常の芳香族ポリアミドのような高弾性率コードを単にラセン巻きにした場合、ロードノイズは十分低減できないと共に、操縦安定性は大巾に悪化する。

【0009】以上のように、現在のタイヤにおける要求性能の必須条件ともいえる高速耐久性、操縦安定性を充分満たし、かつ、ロードノイズを大幅に低減できるものは、従来存在していなかった。

【0010】そこで、本発明の目的は高速耐久性を高め、操縦安定性に優れ、ロードノイズを大幅に低減したラジアルタイヤを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく、ベルト補強層に用いる繊維コードの物性とタイヤ製造時-走行時のベルト補強層コードに加わる温度、張力、動的入力等との関係に着目し、鋭意検討した結果、上記、各要求特性がベルト補強層、繊維コードの如何なる物性と密接に関係しているかが明確となり、すなわち下記的手段により上記諸要求特性を同時に満足できることを見出し、本発明を完成するに至った。

10 【0012】(1) 本発明のラジアルタイヤは、一対のビート部と、両ビート部にまたがって延びるトロイド状のカーカスと、前記のカーカスのクラウン部に位置するトレッド部と、前記カーカスのサイドウォール部と、を備えると共に、前記トレッド部の内側に配置された少なくとも二層のベルト層の外周側に少なくとも一枚よりなるベルト補強層をトレッド部全体及び／又は両端部に配設し、前記ベルト補強層が繊維コードを複数含むゴム引きされた狭幅のストリップを前記コードがタイヤ周方向に実質上、平行になるようにラセン状にエンドレスに

20 巻きつけることにより形成されるラジアルタイヤであって、前記ベルト補強層コードが有機繊維コードからなり、かつ前記繊維コードが  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  において、 $1.4 \text{ g/d}$  荷重下の伸度が  $2.7\%$  以下であり、かつ  $170 \pm 5^\circ\text{C}$  において、 $0.7 \text{ g/d}$  荷重下の伸度が  $1.5 \sim 6.0\%$  であることを特徴としている。

30 【0013】(2) 本発明のラジアルタイヤは、前(1) 項において、前記有機繊維コードが  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  において、 $1.4 \text{ g/d}$  荷重下の伸度が  $2.0\%$  以下であり、かつ  $170 \pm 5^\circ\text{C}$  において、 $0.7 \text{ g/d}$  荷重下の伸度が  $1.5 \sim 3.5\%$  であることを特徴とする。

40 【0014】(3) 本発明のラジアルタイヤは、前(1) 項において、前記有機繊維コードが  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  において、 $1.4 \text{ g/d}$  荷重下の伸度が  $1.8\%$  以下であり、かつ  $170 \pm 5^\circ\text{C}$  において、 $0.7 \text{ g/d}$  荷重下の伸度が  $2.0 \sim 3.0\%$  であることを特徴とする。

【0015】(4) 本発明のラジアルタイヤは、前(1) 又は (2) 項において、前記有機繊維コードは  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  における応力-伸度曲線の  $1.4 \text{ g/d}$  荷重下での接線の傾き  $N_1$  と  $0.25 \text{ g/d}$  荷重下での接線の傾き  $N_2$  との比  $N_1/N_2$  が  $0.8 \sim 1.3$  であることを特徴とする。

50 【0016】(5) 本発明のラジアルタイヤは、前(1)、(2) 又は (3) 項において、前記有機繊維コードは総表示デニール数の  $30\%$  以上がポリエチレン-2,6-ナフタレート繊維で構成されるコードからなる、ことを特徴とする。

【0017】(6) 本発明のラジアルタイヤは、前(1) 項において、前記有機繊維コードがポリエチレンテレフタレート繊維コードからなる、ことを特徴とする。

【0018】(7)本発明のラジアルタイヤは、前(1)、(2)、(3)又は(5)項において、前記有機繊維コードは式 $R=N \times (0.139 \times D / \rho)^{1/2} \times 10^{-3}$ 〔式中、N：コードの撚り数(回/10cm)、D：コードの総表示デニール数、 $\rho$ ：コードの比重〕で定義される撚り係数が0.20~0.72であることを特徴とする。

【0019】(8)本発明のラジアルタイヤは、前(1)、(2)、(3)又は(5)項において、前記トレッド部のトレッドベースゴムは $\tan \delta$ が0.02~0.08であることを特徴とする。

【0020】(9)本発明のラジアルタイヤは、前(1)、(2)、(3)又は(5)項において、前記サイドウォール部のサイドゴムは $\tan \delta$ が0.02~0.15であることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明に用いられる有機繊維コードの材料は前記の諸物性を満足するものであれば特に制限されないが、ポリエチレン-2、6-ナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、アラミド、ナイロン等が

用いられる。中でもポリエチレン-2、6-ナフタレート、ポリエチレンテレフタレートが好ましく、さらにポリエチレン-2、6-ナフタレートがより好ましい。

【0022】例えばポリエチレン-2、6-ナフタレートは85モル%以上がポリエチレン-2、6-ナフタレートからなる重合体を用いることができる。この重合体は公知の方法例えば特開平5-163612の2欄26行~3欄21行に従って合成することができ、同特許の4欄7行~5欄35行に従って原糸を製造することができる。この重合体は通常の熔融重合、固相重合のいずれの方法によっても合成できる。

【0023】本発明に用いられるベルト補強層コードは例えば、総表示デニール数の30%以上、効果の点から好ましくは45%以上がポリエチレン-2、6-ナフタレート繊維で構成されるコードからなる。従って、このベルト補強層コードは総表示デニール数の70%未満、効果の点から好ましくは55%未満が他の有機繊維で構成されるコードからなる。結局、ベルト補強層コードは例えばポリエチレン-2、6-ナフタレート繊維コードを単独で又は他の有機繊維コードと複合して用いられ

る。

【0024】また、例えばポリエチレン-2、6-ナフタレート繊維と他の有機繊維とを合糸したコードを用いることができる。

【0025】例えば、ポリエチレンテレフタレートは85モル%以上がポリエチレンテレフタレートからなる重合体を用いることができる。例えば、ポリエチレンテレフタレート重合体の製法及び原糸の製法については後記する。

【0026】ベルト補強層コードは例えばポリエチレン

テレフタレート繊維コードを単独で、又は他の有機繊維コードと複合して用いられる。

【0027】本発明のラジアルタイヤでは、ベルト層の外周側にベルト補強層をトレッド部全体及び/又は両端部に配設し、ベルト補強層が繊維コードを複数含むゴム引きされた狭幅のストリップをコードがタイヤ周方向に実質上平行になるようにラセン状にエンドレスに巻きつけられ、またベルト補強層のコードが有機繊維コードからなり、さらにこの繊維コードは50±5℃、1.4g/d荷重下の伸度が2.7%以下、好ましくは2.0%以下、より好ましくは1.8%以下、かつ170±5℃、0.7g/d荷重下の伸度が1.5~6.0%、好ましくは1.5~3.5%、より好ましくは2.0~3.0%としている。このように、トレッド部全体及び/又はトレッド部の両端のサイド部に近い位置に、ベルト補強層をラセン状に巻きつけ、さらにこの補強層に用いるコードのモジュラスを高めて、タイヤ周方向の張力の高いバリアー状補強層が配置されることによって、トレッド部の周方向の張力剛性が大きくなり、ベルトのいわゆるタガ効果が高まるため、タイヤ走行中に路面の凹凸の振動をトレッド面でひろいくく、タイヤサイド部-リム部-ホイールへと伝達されて車内に伝わる振動が減少し、つまりロードノイズが低減される。

【0028】ベルト補強層は前記のようなラセン状に巻回した構造でなければ、タイヤ周方向にジョイントができてしまうため、周方向の張力が向上するよりも、ジョイント部でのジョイント上、下の層間のズレが発生してしまい、前記のようなコード物性を限定しても効果が見られない上、ジョイントによるユニフォミティーも著しく悪化し好ましくない。

【0029】本発明では、ベルト補強層の有機繊維コードは通常のタイヤ走行時にベルト補強層の受ける温度すなわち50±5℃において、1.4g/d荷重下の伸度が2.7%以下としている。これによって路面の凹凸によるベルトの振動を低減することができる。この伸度が2.7%を越えるとこのベルトの振動を抑えきれず、ロードノイズ低減効果は得にくくなる。また、ベルト補強層の繊維コードは50±5℃における応力-伸度曲線の1.4g/d荷重下での接線の傾き $N_1$ と0.25g/d荷重下での接線の傾き $N_2$ との比 $N_1/N_2$ が0.8~1.3であることが好ましい。これによって、ベルトの振動入力に対するバリアー効果に均一性が保たれ、大入力及び小入力に対するベルト層の振動抑制にばらつきが発生しない。例えば、 $N_1/N_2$ が0.8未満の場合、大きな入力に対するバリアー効果が低下し、振動低減効果が小さくなり、 $N_1/N_2$ が1.3を超える場合、小さな入力に対するバリアー効果が低下し、振動低減効果が小さくなる。その結果、トレッド部全体の振動が発生し、ロードノイズは悪化する。この大入力および小入力に対するバリアー効果、すなわちロードノイズ低

減効果は補強層コードの大荷重下と小荷重下における各々モジュラスの絶対値より、その比によって大きく左右される。

【0030】さらに、ベルト補強層の繊維コードはタイヤ加硫成型時にコードの受ける温度すなわち $170 \pm 5$ ℃において、 $0.7 \text{ g/d}$ 荷重下の伸びが $1.5 \sim 6.0\%$ であることが必要である。タイヤ製造時に生タイヤを加硫金型に装着し、生タイヤに内圧を充填させ、金型内面に押しつける時、拡張率が一定でないトレッド各部を十分な伸びを持って金型に密着させるため、ラセン状に巻きつけられたベルト補強層のコードは、トレッドを加硫金型に適合できる $1.5 \sim 6.0\%$ のような伸びが必要となり、これによってタイヤの加硫成型性は良好となり、ベルト補強層の性状は均一となり、接地性も均一となるため、タイヤのロードノイズ性、操縦安定性、耐偏摩耗性は優れたものとなる。有機繊維コードは加硫時の $150 \sim 180$ ℃のような高温において、十分な伸びを有し、製品タイヤにおいては、ベルト層を強く保持する、高い弾性率を維持する性質を有することができるため、これらの効果を発現する。ここで、 $0.7 \text{ g/d}$ の荷重での伸びとしているのは加硫金型内でのラセン状に巻きつけたベルト補強層繊維コード1本当りに加わる平均張力が一般に $0.7 \text{ g/d}$ 前後であることによる。この伸びが高弾性率の通常のアラミドコードのように $1.5\%$ 未満である場合、上記の説明からわかるように、加硫金型内でトレッドの十分な伸びが得られず、加硫成型が不良となり、タイヤ接地性も不均一となり、ロードノイズ低減効果が十分でなく、また操縦安定性等も悪化する。また、伸びが $6.0\%$ を超える場合、タイヤを加硫金型から取りはずした後、内圧充填冷却（ポストキュアインフレーション）時に、トレッド部の周方向の伸びが大きくなり、高速耐久性が悪くなる。

【0031】また、ベルト補強層の繊維コードは原糸を下撚りし、これを2本又は3本合わせて、逆方向に上撚りし、先に定義した撚り係数 $R$ が $0.20 \sim 0.72$ であることが好ましく、 $0.20 \sim 0.50$ であることがさらに好ましい。これによって、コードに適度の集束性が与えられるため、高レベルのロードノイズ低減効果が得られる。 $0.20$ 未満ではコード・ゴム間の接着性が悪くなり、 $0.72$ を越えると伸びが増大し、初期モジュラスが低下するため、ベルト補強層のタガ効果を低下させる。

【0032】さらに、トレッド部のトレッドベースゴムは $\tan \delta$ が $0.02 \sim 0.08$ であることが好ましく、 $0.03 \sim 0.05$ であることがさらに好適である。本発明において、ベルト補強層に、前記繊維コードを用いたラジアルタイヤは低転がり抵抗性が若干悪化するが、上記のような低ヒステリシスロス性のトレッドベースゴムを用いることによって、タイヤは低転がり抵抗性が向上すると共にロードノイズが低減し、さらに高速

耐久性も向上し、操縦安定性も高レベルとなる。

【0033】また、サイドウォール部のサイドゴムは $\tan \delta$ が $0.02 \sim 0.15$ であることが好ましく、 $0.05 \sim 0.09$ であることがさらに好ましい。このことにより、タイヤの低転がり抵抗性は一層向上する。

【0034】一般に、低燃費を目的としたタイヤにおいて、 $\tan \delta$ の小さいトレッドベースゴム及びサイドゴムを用いた場合、転がり抵抗性は低減できても、ロードノイズは悪化する傾向があるが、本発明ではベルト補強層の前記繊維コードと上記ゴムを組み合わせることによって、タイヤの大巾なロードノイズ低減を達成できる。

【0035】本発明のラジアルタイヤはベルト補強層が有機繊維コード例えばポリエチレン-2、6-ナフタレート繊維コードを含むストリップをラセン状に巻きつけて形成される。この繊維コードは前記諸物性を満足させることができるため、実用上一般的なコード熱処理及びタイヤ製造法を用いても、加硫金型内での成型性も良好であり、タイヤの操縦安定性、耐偏摩耗性も優れており、ロードノイズ性は大幅に低減される。広範な周波数帯域、特に $300 \sim 500 \text{ Hz}$ のような高周波数帯域でのロードノイズの低減は、従来困難であったがポリエチレン-2、6-ナフタレート繊維コードのような有機繊維コードを用いた本発明のラジアルタイヤで初めて達成される。このような多くの効果は、ベルト補強層として同じように用いられる下記の他の繊維コードと対比することにより、一層明白となる。

【0036】通常のナイロン66繊維コード、ナイロン46繊維コード等を用いた場合、タイヤロードノイズ（車内騒音）はベルト補強層のないものに比べると若干低減するがそのレベルは満足できるものではない。

【0037】通常のアラミド繊維コード、炭素繊維コード、ガラス繊維コード等の高弾性率繊維コードを用いた場合、前記したように加硫成型性が不良であり、 $100 \sim 500 \text{ Hz}$ の広範な周波数帯域、特に $300 \sim 500 \text{ Hz}$ の比較的高周波数帯域でのロードノイズは十分に低減できないうえ、接地性が不均一となり、操縦安定性や耐偏摩耗性は大巾に悪化する。

【0038】通常のアラミド・ナイロンの複合繊維コードを用いた場合、応力-伸び曲線が非線形のため路面入力の大小や走行速度によって、ロードノイズの悪化する点があり、実用的ではない。

【0039】

【実施例】図1～6において、ラジアルタイヤ10はビードコア12の周りにタイヤ内側から外側に折返して係止されるカーカス14と、このカーカス14のクラウン部に位置するトレッド部16と、カーカス14のサイドウォール部18と、トレッド部16の内側に配置された少なくとも二層のベルト層20と、このベルト層20の外周側にトレッド部全体及び／又は両端部に少なくとも一枚よりなるベルト補強層22と、を備えると共に、こ

のベルト補強層22は繊維コードを複数本含むゴム引きされた狭幅のストリップを、前記コードがタイヤ周方向に実質的に平行( $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ )になるようにラセン状(スパイラル状)に、エンドレスに巻きつけられている。ベルト補強層22はベルト層20の径方向外側にはみ出した方がよい。カーカス14は繊維コードを実質的に周方向と直交する方向に配列されており、少なくとも一枚の層から構成されている。前記ベルト層20はアラミド繊維及びスチールコードに代表される非伸長性コードが周方向(またはタイヤの赤道面)に対し $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の傾斜角度で配列されており、少なくとも2枚、コードが異なる方向に交差するように重ね合わされている。

【0040】図1~6はいずれもベルト補強層22の配置例を示したものである。図1はトレッド部16全体に、ベルト層20の外周側にセリアル側~反セリアル側にまんべんなくベルト補強層22を一層巻きつけ、その外周側の両端部にさらにベルト補強層22を一層巻きつけたタイヤの断面図である。図2はトレッド部16(ベルト層20の外周側)の両端部にベルト補強層22を一層巻きつけたタイヤの断面図である。図3は同じようにベルト補強層22を二層巻きつけたものである。図4、5及び6はベルト補強層22をそれぞれトレッド部全体に一層と両端部に二層、トレッド部全体に一層、及びトレッド部全体に二層と両端部に一層、巻きつけたタイヤの断面図である。ベルト補強層の配置は上記例示に限定されないが例えば図2~3のような構造の場合は通常の乗用車に軽量化の点で好ましく使用され、また図1、4~6のような構造の場合は重荷重の乗用車及び高速性能を重視したスポーツカー等に補強効果の点で好ましく用いられる。

【0041】(1)後記の実施例1~17及び比較例1~5に用いられるタイヤは下記の通りである。使用タイヤサイズは、205/65R15のチューブレス構造であり、タイヤの製造は、加硫条件 $170^{\circ}\text{C} \times 13$ 分、ポストキュアインフレーション条件内圧 $2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 、26分で行った。

【0042】カーカスは、1000D/2(1000デニール2本撚り)の撚り数(下撚り $\times$ 上撚り) $47 \times 47$ (回/10cm)のポリエチレンテレフタレートコードを使用したものを2枚、打込み数は55.0本/5cmにものを用いた。

【0043】ベルト層は、 $1 \times 5 \times 0.23$ 構造のスチールコードベルトを2枚配置し、打込み角度は、周方向に対して左右それぞれ $26^{\circ}$ 、打込み数は40.0本/5cmを用いた。ベルト補強層は、周方向に対して $0 \sim 5^{\circ}$ にベルト層外側にラセン状に巻きつけた。ベルト補強層は図1に示す配置とした。この際、ベルト補強層はトレッド部全体に一層をベルト層の径方向外側両端で5mm広く巻きつけられた。さらに、その外周側の両端部

にベルト補強層を一層各30mm幅になるように巻き付けた。この補強層は $5 \sim 20\text{mm}$ 程度の狭幅のストリップを用いて、前記方法によりベルト層上に形成された。

【0044】ベルト補強層に用いられるポリエチレン-2,6-ナフタレート繊維コードは次のようにして得られる。

【0045】前記の方法によって得た実質的にポリエチレン-2,6-ナフタレート(固有粘度0.72)の樹脂チップを溶融紡糸する。紡糸速度を600m/分とし、紡糸口金直下に雰囲気温度 $340^{\circ}\text{C}$ 、長さ44cmの加熱筒を設定する。紡糸された未延伸糸をオイリングローラーで油剤を付与して巻き取る。次いで、得られた未延伸糸を1%のプリテンションをかけた後、 $227^{\circ}\text{C}$ の加熱ロールと非加熱ロールの間で2.2%弛緩率で収縮熱セットを行い300m/分で巻き取る。なお、紡糸機の温度は重合体が溶融したエクストルーダーの後半部で $300 \sim 315^{\circ}\text{C}$ 、以降口金から吐出するまでの温度を $318^{\circ}\text{C}$ とするのが好適である。また、上記加熱筒を通過させた後に長さ35cmにわたり相対湿度65%、温度 $25^{\circ}\text{C}$ にて冷却固化させると良い。このようにして、ポリエチレン-2,6-ナフタレートの原糸が得られた。

【0046】この原糸を前記撚り係数Rが0.20~0.72となるように調整し、撚糸コードを得た。この撚糸コードを次の条件にて接着剤付与と熱処理を施した。

【0047】まず、特公昭63-12503の実施例1に示される、レゾルシン-ホルマリン、ラテックス系の接着剤に浸漬し、乾燥ゾーンの処理温度を $170^{\circ}\text{C}$ 、処理時間を60~160秒間とし、またヒートセットゾーンおよびノルマライジングゾーンの処理温度を $250 \sim 270^{\circ}\text{C}$ 、処理時間を60~160秒間とし、更にヒートセットゾーンコード張力を $0.4 \sim 1.1\text{g}/\text{d}$ 、ノルマライジングゾーンコード張力を $0.03 \sim 0.50\text{g}/\text{d}$ の範囲に設定した。また、接着剤として反応性を有する例えばエポキシ系接着剤等による2段処理を行ってもよい。ここで接着熱処理後のコード物性としては、2.25g/d荷重下での伸度(%) (JIS L1017の手法による)は、3.5%以下に調整することが好ましい。

【0048】ベルト補強層に用いられるポリエチレンテレフタレート繊維コードは次のようにして得られる。

【0049】ポリエチレンテレフタレート重合体は次のようにして得た。テレフタル酸2モル、エチレングリコール3モル、触媒として三酸化アンチモン(テレフタル酸に対して、 $2 \times 10^{-4}$ モル)、を攪拌機付き反応容器に仕込み、窒素ガスで十分置換した後、反応容器内を窒素ガスにて $1.8\text{kg}/\text{cm}^2$ に加圧し $240^{\circ}\text{C}$ で反応を行った。ほぼ理論量の水と副生成物を系外へ除去した後、40mmHg・ $255^{\circ}\text{C}$ で60分間、15mmHg

11

・270℃で60分間、1mmHg・275℃で所定の分子量になるまで重縮合反応を行い、反応終了後直ちに氷水中で冷却した。重縮合反応終了後、氷水中で急冷した試料を、2mm～3mmのペレット状にカットし、5gを100mlの丸底フラスコに入れ、減圧後(0.1mmHg)丸底フラスコをオイルバス中に入れ、160℃中30rpmの攪拌速度で2時間の結晶化及び予備乾燥を行った。その後、各試料の(融点-18℃)の温度、30rpmの攪拌速度で所定の時間、固相重合を行った。尚、固相重合時間は、重合開始時のポリマー固有粘度=0.60(重量平均分子量=5.5×10<sup>4</sup>)を用いた場合、237℃にて固有粘度=0.98(重量平均分子量=7.5×10<sup>4</sup>レベル)となるまで、約7時間とした。

【0050】得られた固相重合ポリエチレンテレフタレート(固有粘度0.98)を紡糸口金下で10～60°C(例えば25°C)のガス雰囲気にて急冷し、紡糸速\*

・水	518.8(重量部)
・レゾルシン	11.0
・ホルマリン(37%)	16.2
・水酸化アンモニウム(28%)	10.0
・ビニルピリジンスチレン-ブタジエンの共重合体ラテックス(41%)	244.0

まず、燃糸コードをこの接着剤に浸漬し、乾燥ゾーンの処理温度を170℃、処理時間を60～160秒間とし、またヒートセットゾーンおよびノルマライジングゾーンの処理温度を250～265℃、処理時間を60～170秒間とし、更にヒートセットゾーンコード張力を0.4～1.1g/d、ノルマライジングゾーンコード張力を0.03～0.50g/dの範囲に設定し、その後、アニーリングゾーンにて処理温度150～180℃、処理時間30～170秒間、コード張力を0.01～0.70g/dの範囲に設定することで、所定の接着処理コードを得ることができる。

【0053】本発明のtanδ0.02～0.08の範囲に入るトレッドベースゴムは天然ゴム(NR)100重量部、カーボンブラック15～40重量部、イオウ1～3重量部、さらにオイル、老化防止剤、加硫促進剤、加工性改良剤を最適な量、最適な組み合わせで配合される。

【0054】本発明のtanδ0.02～0.15の範囲に入るサイドゴムは天然ゴム(NR)とブタジエンゴム(BR)のブレンド100重量部(NR/BR=60～20重量部/40～80重量部)、カーボンブラック20～50重量部、イオウ1～2重量部、さらにオイル、老化防止剤、加硫促進剤、加工性改良剤を最適な量、最適な組み合わせで配合される。

【0055】(2)後記の実施例1～17及び比較例1～5で用いられる各種の測定、試験方法は次の通りである。

12

\*度1500～6000m/分(例えば4200m/分)で紡糸して巻き取り、次いで延伸倍率1.2～2.30(例えば1.31)で延伸し、ポリエチレンテレフタレート原糸を作成した。

【0051】この原糸を前記燃り係数Rが0.20～0.72となるように調整し、燃糸コードを得た。この燃糸コードを次の条件にて接着剤付与と熟処理を施した。

【0052】接着剤はレゾルシン-ポリサルファイドとレゾルシン過多レゾルシン-ホルムアルデヒド縮合物とを固形分比20:100に混合し、その中から固形分で18部取り出し、これに9部の28%アンモニア水を加え、さらに全体を50部になるように水を加えて完全に溶解させ、次に50部のレゾルシン-ホルムアルデヒド縮合物/ラテックス(RFL)を加えたものを用いた。ここでRFLは下記の組成に調整し、48時間以上熟成したものである。

518.8(重量部)

11.0

16.2

10.0

244.0

・170±5℃における0.7g/dの荷重下での伸度の測定

20～30℃(室温)でコードに0.0167g/dの荷重をかけた状態からコードの雰囲気温度を80℃/分の速度で170±5℃に昇温し、10分間安定させる。その後、30mm/分の速度で0.7g/dの荷重になるまで引っ張る。その状態で、10分間クリープさせた時点でのコードの長さを測定し、室温時にコードに0.0167g/dの荷重をかけた時の長さとは比べ、その伸びた分を室温時のコードに0.0167g/dの荷重をかけた長さで除して、170±5℃における0.7g/d荷重下での伸度(%)とした。尚、初期サンプル長さは、250mmで行った。

・50±5℃における1.4g/d荷重下での伸度の測定

20～30℃(室温)でコードに0.0167g/dの荷重をかけた状態からコードの雰囲気温度を5℃/分の速度で50±5℃に昇温し、5分間安定させる。その後、300mm/分の速度でコードが破断するまで引っ張り、応力-伸度曲線を描き、その応力-伸度曲線から1.4g/d応力時の伸度を読み取り、これを50±5℃における1.4g/d荷重下での伸度とした。

・50±5℃における応力-伸度曲線の1.4g/d荷重下での接線の傾きN<sub>1</sub>と0.25g/d荷重下での接線の傾きN<sub>2</sub>の比N<sub>1</sub>/N<sub>2</sub>の測定

前項で作成した応力-伸度曲線の1.4g/d荷重点及び0.25g/d荷重点において、接線を描き、単位伸

度当りの荷重 ( $g/d$ ) をそれぞれ  $N_1$  及び  $N_2$  とする。これは、接線の傾きであり、 $N_1$  を  $N_2$  で除した値を求めた。

・  $\tan \delta$  の測定

粘弾性測定装置 (東洋精機製作所製) を使用し、温度  $60^\circ\text{C}$ 、歪  $1\%$ 、周波数  $50\text{Hz}$  で  $\tan \delta$  を測定した。

・ ロードノイズ試験

205/65R15、内圧  $2.0\text{kgf/cm}^2$ 、リムサイズ 6J-15 の供試タイヤを  $2000\text{cc}$  排気量セダンタイプの自動車に 4 輪とも装着し、2 名乗車してロードノイズ評価路のテストコースで  $60\text{km/時}$  の速度で走行し、運転席の背もたれの部分の中央側に集音マイクを取り付け、 $100\sim 500\text{Hz}$  及び  $300\sim 500\text{Hz}$  周波数の全音圧 (デシベル) を測定した。この値を比較例 1 のコントロールタイヤの値を  $100$  として、指数を表示した。この値が高い程、ロードノイズは良好と評価する。

・ 操縦安定性試験

205/65R15、内圧  $2.0\text{kgf/cm}^2$ 、リムサイズ 6J-15 の供試タイヤを  $2000\text{cc}$  排気量セダンタイプの自動車に 4 輪とも装着し、操縦安定性評価テストコースで走行した。

【0056】各供試タイヤを乗用車に装着し、 $60\sim 200\text{km/時}$  の速度で実車フィーリングテストを実施し、(i) 直進安定性、(ii) 旋回安定性、(iii) 剛性感、(iv) ハンドリング等の項目について  $1\sim 10$  点の評点をつけ、各項目を平均して操縦安定性の評点とした。尚、評価は専門のドライバー 2 名で行い、2 名の評点の平均を求め、比較例 1 のコントロールタイヤを  $100$  として指数で示した。数値の大きい方が良好である。

・ 高速耐久性試験

タイヤの高速耐久性の評価は米国規格 FMVSS No. 109 のテスト方法に準じ、ステップスピード方式にて行い、即ち、30 分ごとにスピードを増して故障するまで行い、故障した時の速度 ( $\text{km/時}$ ) 及びその速度での経過時間 (分) を測定した。比較例 1 のコントロールタイヤを  $100$  として指数で示した。数値の大きい方が良好である。

・ 転がり抵抗性試験

転がり抵抗は、スチール平滑面を有する外径が  $1707.6\text{mm}$ 、幅が  $350\text{mm}$  の回転ドラムを用い、 $300\text{kg}$  の荷重の作用下で、 $0\sim 180\text{km/時}$  の速度で回転させたときの惰行法をもって測定して評価した。速度は  $20\text{km/時}$  ごとに測定し、その各速度の平均値によって評価し、それを比較例 1 のコントロールタイヤを  $100$  として指数表示した。数値の大きい方が転がり抵抗は良好 (小さい) と評価する。

【実施例 1】ベルト補強層繊維コードとして用いられる

ポリエチレン-2、6-ナフタレート (PEN) コードは表示デニールが  $1500\text{D}/2$ 、下燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$ 、上燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$  (燃り数が下  $\times$  上 ( $\text{回}/10\text{cm}$ )  $39 \times 39$  と表示) 燃り係数が  $0.68$  であり、 $50 \pm 5^\circ\text{C}$  における  $1.4\text{g}/\text{d}$  荷重下の伸度が  $2.0\%$ 、 $170 \pm 5^\circ\text{C}$  における  $0.7\text{g}/\text{d}$  荷重下の伸度が  $3.0\%$ 、 $50 \pm 5^\circ\text{C}$  における応力-伸度曲線の  $1.4\text{g}/\text{d}$  荷重下での接線の傾き  $N_1$  と  $0.25\text{g}/\text{d}$  荷重下での接線の傾き  $N_2$  の比  $N_1/N_2$  が  $0.90$  である。また、用いられるトレッドベースゴム及びサイドゴムはそれぞれ  $\tan \delta$  が  $0.08$  及び  $0.15$  のゴム材質のものである。

【0057】このような材料を有するラジアルタイヤに関し、ロードノイズ、転がり抵抗性、操縦安定性、高速耐久性等の諸性能を評価した結果を表 1 に示す。

【実施例 2~9】実施例 1 に対して、表 1 に示すように、PEN コードの諸要素 (燃り数、燃り係数、 $50 \pm 5^\circ\text{C}$  における  $1.4\text{g}/\text{d}$  荷重下の伸度、 $170 \pm 5^\circ\text{C}$  における  $0.7\text{g}/\text{d}$  荷重下の伸度、 $N_1/N_2$ ) の数値を変え、及びトレッドベースゴム並びにサイドゴムの  $\tan \delta$  値を変えて、実施例 2~9 とした。実施例 1 と同様にして得られたタイヤに関し、諸性能を評価した結果を表 1 に示す。

【実施例 10~17】実施例 10 のベルト補強層繊維コードは、PEN コードとナイロン 66 (NY) コードをハイブリッドした複合コードである。これは下燃りが  $27\text{回}/10\text{cm}$  の  $1500\text{D}$  の PEN コードと下燃りが  $27\text{回}/10\text{cm}$  の  $1260\text{D}$  の NY コードとを  $27\text{回}/10\text{cm}$  で上燃りした複合コードである。

【0058】実施例 11 の繊維コードは、PEN コードとポリエチレンテレフタレート (PET) コードをハイブリッドした複合コードである。これは下燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$  の  $1500\text{D}$  の PEN コードと下燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$  の  $1500\text{D}$  の PET コードとを  $39\text{回}/10\text{cm}$  で上燃りした複合コードである。

【0059】実施例 12 の繊維コードは、PEN コードとレーヨン (RAY) コードをハイブリッドした複合コードである。これは下燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$  の  $1500\text{D}$  の PEN コードと下燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$  の  $1650\text{D}$  の RAY コードとを  $39\text{回}/10\text{cm}$  で上燃りした複合コードである。

【0060】実施例 13 の繊維コードは、PEN 繊維と NY 繊維との合糸コードである。これは PEN 繊維と NY 繊維を  $2:1$  の割合で合糸 (全デニール数の  $66.7\%$  が PEN 繊維である) し、下燃りが  $39\text{回}/10\text{cm}$  の  $1500\text{D}$  の合糸コードを得て、この 2 本の合糸コードを  $39\text{回}/10\text{cm}$  で上燃りした合糸コードである。

【0061】実施例 14 の繊維コードは、PEN 繊維と NY 繊維を  $1:1$  の割合で合糸 (全デニール数の  $50\%$  が PEN 繊維である) する以外、実施例 13 の繊維コー



ドと同様にして得られる。

【0062】実施例15及び16の繊維コードは、表示デニールが1500D/2、撚り数が下×上（回/10cm）22×22であるPETコードである。

【0063】実施例17の繊維コードは、表示デニールが1500D/2、撚り数が下×上（回/10cm）27×27であるPETコードである。

【0064】実施例1に対して、表2に示すように、上記各繊維コードの諸要素（撚り係数、50±5℃における1.4g/d荷重下での伸度、170±5℃における0.7g/d荷重下での伸度、N<sub>1</sub>/N<sub>2</sub>）の数値を変えて、実施例10～17とした。実施例1と同様にして得られたタイヤに関し、諸性能を評価した結果を表2に示す。

【比較例1～5】比較例1の繊維コードは表示デニールが1260D/2、撚り数が下×上（回/10cm）39×39であるNYコードである。

【0065】比較例2の繊維コードは表示デニールが1500D/2、撚り数が下×上（回/10cm）39×39であるPETコードである。

【0066】比較例3の繊維コードは表示デニールが1\*

\*500D/2、撚り数が下×上（回/10cm）39×39であるアラミド（ARM）コードである。

【0067】比較例4の繊維コードは、ARMコードとNYコードをハイブリッドした複合コードである。これは下撚りが22回/10cmの1500DのARMコードと下撚りが11回/10cmの1500DのNYコードとを22回/10cmで上撚りした複合コードである。

【0068】比較例5の繊維コードは表示デニールが1500D/2、撚り数が下×上（回/10cm）22×22であるPENコードである。

【0069】実施例1に対して、表3に示すように、上記繊維コードの諸要素（撚り係数、50±5℃における1.4g/d荷重下での伸度、170±5℃における0.7g/d荷重下での伸度、N<sub>1</sub>/N<sub>2</sub>）の数値を変えて、比較例1～5とした。実施例1と同様にして、得られたタイヤに関し、諸性能を評価した結果を表3に示す。

【0070】

20 【表1】

実 施 例	1	2	3	4	5	6	7	8	9
繊維コード種	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN	PEN
表示デニール構成 (D)	1500/2	1500/2	1500/2	1500/2	1500/2	1500/2	1500/2	1500/2	1500/2
コ 撚り数下×上 (回/10cm)	39×39	39×39	39×39	22×22	22×22	22×22	22×22	22×22	22×22
撚り係数	0.63	0.63	0.63	0.21	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
50±5℃、1.4g/d荷重下、伸度 (%)	2.0	1.3	1.9	1.0	1.3	1.3	1.3	1.9	1.8
170±5℃、0.7g/d荷重下、伸度 (%)	3.0	2.2	1.5	1.5	2.8	2.8	2.8	3.3	2.5
N <sub>1</sub> /N <sub>2</sub>	0.9	0.9	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0
ゴ トレッドベースゴム tanδ	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.08	0.08
ム サイドゴム tanδ	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.07	0.15	0.15
100～500Hz ロードノイズ (dB)	111	113	111	116	115	116	117	112	113
ク 300～500Hz ロードノイズ (dB)	117	122	121	122	124	130	130	121	123
ヤ 転がり抵抗性 (%)	95	94	94	92	94	100	102	97	94
性 摩耗安定性 (%)	100	99	97	97	101	101	101	102	100
能 高柔軟性 (%)	115	108	102	105	106	107	108	103	112

【0071】

【表2】

17

18

実 施 例	10	11	12	13	14	15	16	17
繊維コード名	PE/MY	PE/PET	PE/MY	PE/MY	PE/MY	PET	PET	PET
表示繊維構成 (D)	150/130/2	150/2	150/150/2	150/2	150/2	150/2	150/2	150/2
織り方法	複合	複合	複合	合糸	合糸	-	-	-
コ 織り数下×上 (回/10cm)	27×27	33×33	33×33	33×33	33×33	22×22	22×22	27×27
1 織り密度	0.53	0.68	0.68	0.71	0.71	0.38	0.38	0.46
ド 50±5℃、1.4g/d向重下、伸度 (%)	2.5	2.1	1.6	1.9	2.7	2.7	2.4	2
170±5℃、0.7g/d向重下伸度 (%)	3.5	3.0	3.1	2.7	2.0	5.8	1.9	1.5
N <sub>1</sub> / N <sub>2</sub>	0.9	1.1	1.0	1.2	1.0	1.3	0.9	1.1
ゴ トレッドベースゴム rand	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
ム サイドゴム rand	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
100~500Hz ロードノイズ (dB)	108	110	113	112	107	107	109	110
タ 300~500Hz ロードノイズ (dB)	114	119	124	118	117	109	110	111
イ 乾渉り拒否性 (dB)	102	97	94	95	101	102	100	98
性 振動安定性 (dB)	101	98	100	100	98	105	95	94
能 高耐久性 (dB)	101	104	105	105	103	99	102	108

【0072】

【表3】

比 較 例		1	2	3	4	5
	繊維コード積層	NY	PET	ARM	ARM/NY	PEN
	表示デニール構成 (D)	1350/2	1500/2	1500/2	1500/2	1500/4
	撻り方法	-	-	-	複 合	-
コ	撻り数下×上 (回/10 cm)	39×39	39×39	39×39	22/11×22	22×22
1	撻り係数	0.68	0.68	0.68	0.21	0.39
ド	50±5℃、1.4g/d荷重下、伸度 (%)	4.2	3.0	1.2	1.9	2.3
	170±5℃、0.7g/d荷重下伸度 (%)	4.5	5.0	0.8	6.2	6.4
	N <sub>1</sub> /N <sub>2</sub>	0.6	0.7	1.1	1.2	0.9
ゴ	トレッドベースゴム tanδ	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
ム	サイドゴム tanδ	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
タ	100～500Hz ロードノイズ (倍率)	100	101	105	105	105
イ	300～500Hz ロードノイズ (倍率)	100	101	105	104	104
ヤ	転がり抵抗性 (倍率)	100	95	90	94	95
性	撻縮安定性 (倍率)	100	101	86	89	96
能	高耐圧性 (倍率)	100	101	107	91	105

【0073】表1、表2に示されるように、本発明のラジアルタイヤは、低転がり抵抗性、高速耐久性、操縦安定性が高レベルでバランスもよく、かつ、ロードノイズが低周波数から高周波数にわたって大幅に低減することがわかる。

【００７４】表３の比較例１～２に示されるように、コードの $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ における $1.4\text{ g/d}$ 荷重下での伸びが $2.7\%$ を越える（本発明の請求範囲外）と、タイヤの低転がり抵抗性、高連耐久性、操縦安定性のレベルは高くなく、バランスもよくないし、さらにロードノイズは著しく悪化する。また、表３の比較例３～５に示されるように、コードの $170 \pm 5^{\circ}\text{C}$ における $0.7\text{ g/d}$ 荷重下での伸びが $1.5\%$ 未満又は $6.0\%$ を越える（本発明の請求範囲外）とタイヤの諸性能が悪く、本発明の効果が得られない。

【0075】

【発明の効果】本発明のラジアルタイヤは、上記構成としたので、転がり抵抗性を減少させ、高速耐久性を高め、操縦安定性に優れ、ロードノイズを大幅に低減する

という優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のラジアルタイヤの一実施例を示す断面図である。

【図２】本発明のラジアルタイヤの他の実施例を示す断面図である。

【図3】本発明のラジアルタイヤの他の実施例を示す断面図である。

【図４】本発明のラジアルタイヤの他の実施例を示す断面図である。

【図5】本発明のラジアルタイヤの他の実施例を示す断面図である。

【図6】本発明のラジアルタイヤの他の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

10 ラジアルタイヤ

12 ビートコア

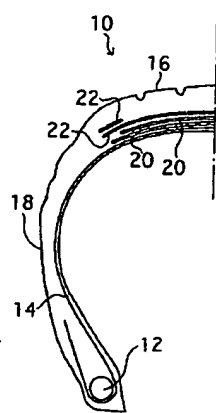
14 カーカス

16      トレッド部

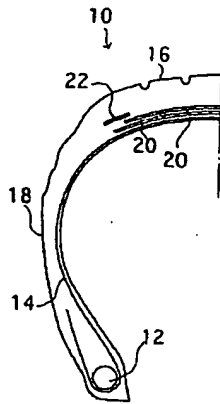
21  
18 サイドウォール部  
20 ベルト層

22 ベルト補強層

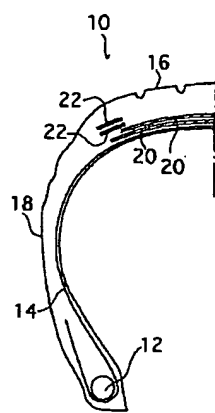
【図 1】



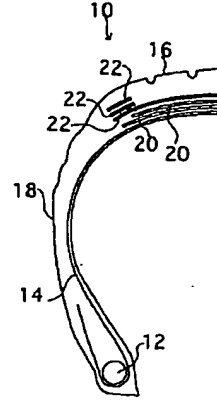
【図 2】



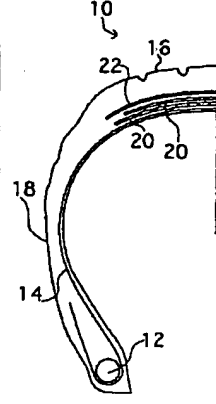
【図 3】



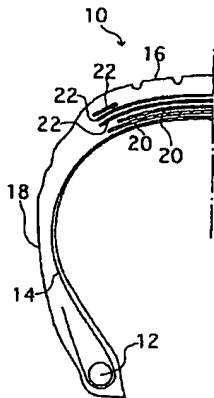
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**